



Máquinas Agrícolas

*Validação de Máquinas de Pequeno Porte Desenvolvidas
para a Agricultura Familiar no Estado de Goiás*

Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Departamento de Transferência de Tecnologia
Embrapa Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

7

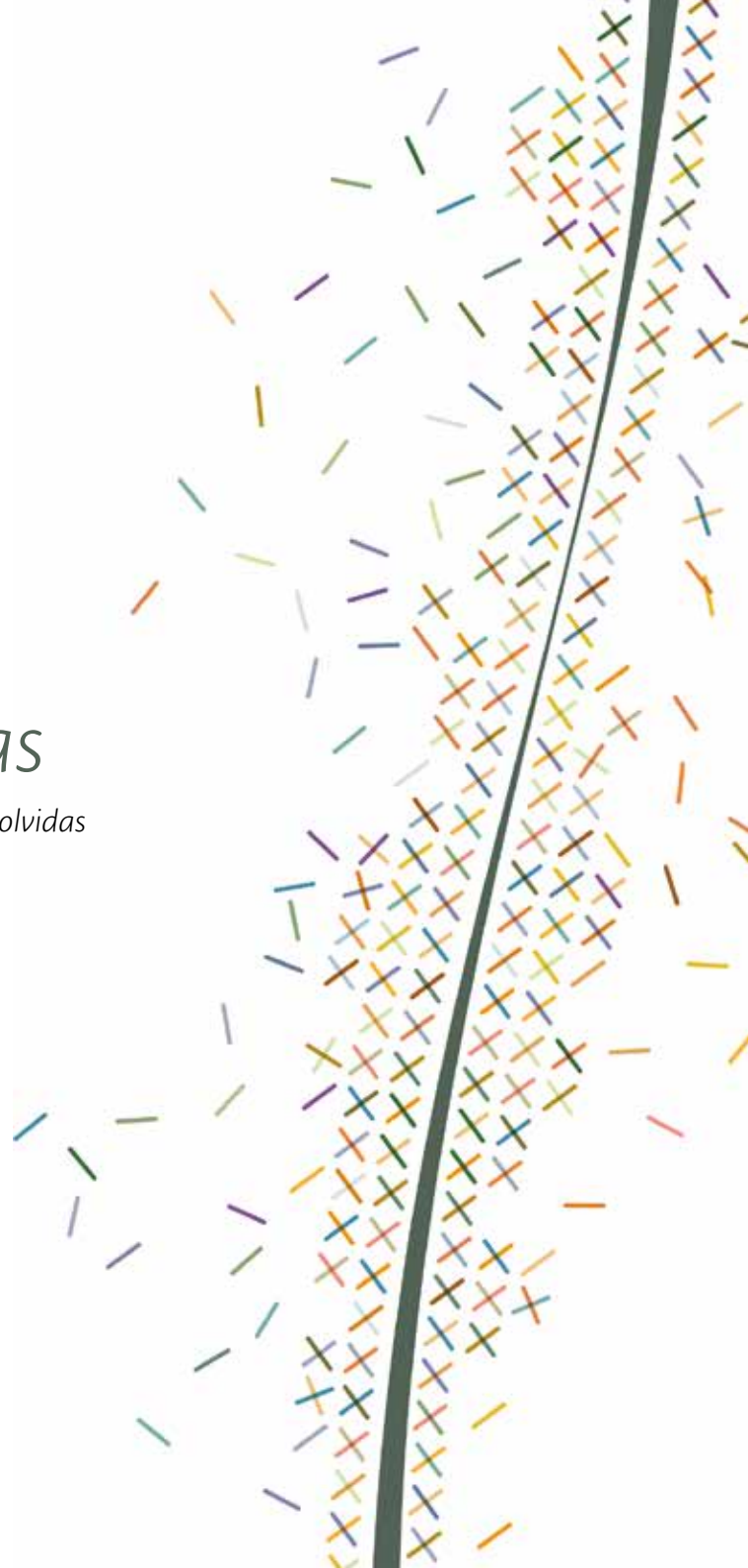
SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS
Métodos de Transferência de Tecnologia,
Intercâmbio e Construção do Conhecimento

Máquinas Agrícolas

*Validação de Máquinas de Pequeno Porte Desenvolvidas
para a Agricultura Familiar no Estado de Goiás*

Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Embrapa
Brasília, DF
2017



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Departamento de Transferência de Tecnologia

Parque Estação Biológica (PqEB)
Caixa Postal 8.605
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4368
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Arroz e Feijão

Rodovia GO 462, Km 12
Fazenda Capivara, Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533-2110/3533-2103
Fax: (62) 3533-2100
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidades responsáveis pelo conteúdo

Departamento de Transferência de Tecnologia
Embrapa Arroz e Feijão

Coordenação técnica
Marina Caldas Verne
Dejoel de Barros Lima
Renata Zambello de Pinho
Ynaia Masse Bueno

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Oliveira, Márcia Gonzaga de Castro.

Máquinas agrícolas : validação de máquinas de pequeno porte desenvolvidas para
a agricultura familiar no Estado de Goiás / Márcia Gonzaga de Castro Oliveira. – Brasília,
DF : Embrapa, 2017.

PDF (28 p.) : il. color. – (Sistematização de experiências : métodos de transferência
de tecnologia, intercâmbio e construção do conhecimento ; v. 7)

ISBN 978-85-7035-740-3

1. Agricultura familiar. 2. Transferência de tecnologia. 3. Indústria agrícola.
I. Verne, Marina Caldas, coordenação técnica. II. Lima, Dejoel de Barros, coordenação
técnica. III. Pinho, Renata Zambello de, coordenação técnica. IV. Bueno, Ynaia Masse,
coordenação técnica. V. Embrapa. Departamento de Transferência de Tecnologia.
VI. Embrapa Arroz e Feijão. VII. Coleção.

CDD 630.715

© Embrapa, 2017

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão
Lucilene Maria de Andrade
Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Wyviane Carlos Lima Vidal

Revisão de texto

Jane Baptistone de Araújo

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico da coleção e editoração eletrônica

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Capa da coleção

André Scofano Maia Porto

Logomarca da coleção

Marcela Fonseca Lima

1ª edição

Publicação digitalizada (2017)



Márcia Gonzaga de Castro Oliveira
Engenheira agrícola, mestre em Engenharia Agrícola, analista
da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Autora

Apresentação

Diferentes conceitos e percepções sobre o que é Transferência de Tecnologia (TT) e a forma como se utilizam os métodos permeiam as práticas de TT da Embrapa. Conhecer essa realidade é essencial para que se avance em estratégias e métodos apropriados para interagir com os diferentes públicos, a fim de aprimorar o processo de inovação na agricultura brasileira.

Nesse contexto, o Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT) realizou a formação na metodologia de sistematização de experiências (SE), que tem como premissa refletir sobre a prática a partir da reconstrução histórica da experiência vivida. Essa formação teve o objetivo de provocar a reflexão e análise sobre os métodos de transferência de tecnologia, intercâmbio e construção do conhecimento (TTICC) e resultou nesta Coleção, composta por 21 volumes.

O primeiro volume traz as bases metodológicas da SE e os guias de aprendizagem que foram elaborados ao longo da formação, customizados para orientar as sistematizações realizadas nas Unidades da Embrapa. Ele foi elaborado com o intuito de inspirar outros profissionais e instituições a usarem essa metodologia.

Os volumes 2 a 20 retratam as experiências sistematizadas pelas Unidades envolvidas. Revelam a diversidade de estratégias e métodos de TTICC utilizados, aportando elementos preciosos que podem contribuir para a melhoria da atuação da Embrapa junto aos diversos públicos.

Já o último volume foi elaborado a partir da análise transversal das 19 experiências sistematizadas. Esse trabalho foi uma forma de aprofundar a reflexão coletiva sobre a prática de TTICC e gerar aprendizagem organizacional, visando à constante busca pela excelência em construir, intercambiar e disponibilizar conhecimentos e tecnologias para a sociedade.

Considerando a abrangência e a complexidade desta Coleção, agradeço o tempo e a dedicação de todos os profissionais envolvidos em sua concretização e, em especial, a Waldyr Stumpf Junior pela orientação e incentivo sempre presentes nas inovações relativas aos processos de TTICC.

Fernando do Amaral Pereira

Chefe do Departamento de Transferência de Tecnologia



Introdução	9
Contexto	10
Descrição da experiência.....	17
Participação	21
Adoção de tecnologia.....	21
Fatores de êxito.....	22
Dificuldades e limitações.....	23
Singularidade da experiência	23
Descobertas, aprendizados e recomendações.....	24
Conclusão.....	25
Referências.....	26
Literatura recomendada	26
Anexo.....	27

Sumário

Introdução

Entre os membros da equipe de técnicos que trabalharam na validação de seis máquinas (três modelos de trilhadoras¹ e três modelos de abanadoras²) em lavouras comunitárias de arroz, feijão, milho, e em associações de pequenos produtores no interior de Goiás, a analista de Transferência de Tecnologia (TT), Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, foi a responsável pela sistematização da experiência de que trata este documento.

O objetivo desta Sistematização de Experiências (SE) é contribuir para a compreensão dos métodos e ferramentas participativas de TT utilizadas no projeto, a fim de conhecer a forma como foi feita a validação e favorecer a troca de experiências entre os pequenos agricultores e os transferidores de tecnologia da Embrapa.

A validação de pequenas máquinas era objetivo específico do projeto Aperfeiçoamento de Trilhadoras

e Abanadoras Desenvolvidas para Pequenos Empreendimentos – realizado entre junho de 2010 e outubro de 2011. A sistematização foi realizada em um recorte de tempo compreendido entre o início da atividade de validação, em março de 2011, até sua finalização em agosto de 2011.

A sistematização permitiu refletir sobre o potencial de aperfeiçoamento dos métodos de TT, sincronizando-os às necessidades dos agricultores. Isso foi importante porque trouxe dados interessantes para subsidiar validações futuras. Os agricultores familiares têm muito conhecimento tácito acumulado e, ao sistematizarmos a experiência, foi possível aprender mais com pequenos detalhes que foram discutidos junto desse público.

Recuperar essa história é interessante, pelo lado tanto do conhecimento formal quanto da prática. Justifica-se pelo lado acadêmico pelo fato de que se escreve relativamente pouco sobre transferência de tecnologia, existindo uma lacuna entre a pesquisa e o setor produtivo. Apesar de a transformação do conhecimento científico em tecnologia ser a base do desenvolvimento, sabe-se que a real transformação só ocorre quando a tecnologia chega aos usuários e é por eles adotada. Pelo lado prático, o trabalho se justifica por subsidiar não somente aqueles que

¹ Trilhadoras são máquinas que proporcionam maior rendimento na triilha de arroz e maior conforto na operação. São providas de um cilindro degranador, de uma estrutura de suporte e de um mecanismo de transmissão de movimento ao cilindro.

² Abanadoras são máquinas que proporcionam aumento da eficiência da mão de obra. São equipamentos fabricados com técnicas simples e com recursos de pequenas oficinas. Possuem como principais componentes um ventilador de pás, uma estrutura de suporte e um mecanismo de transmissão de movimentos.

pretendem desenvolver atividades que envolvem os pequenos agricultores familiares no Estado de Goiás, mas também os atores envolvidos nas futuras tomadas de decisões.

O principal objetivo da SE é deflagrar um processo de reflexão e compreensão sobre a prática, o que pode contribuir para a criação de instrumentos adequados de transferência de tecnologia e para a construção participativa de conhecimentos, agregando aprendizado aos que vivenciam a experiência.

No caso dos pesquisadores, as reflexões da SE podem contribuir tanto para melhorar o planejamento de suas ações, quanto para aperfeiçoar a atuação da equipe de TT perante os técnicos da extensão rural, com o intuito de identificar formas mais adequadas de intervenção nas propriedades.

A principal indagação na sistematização consistiu em buscar compreender como se deu o processo de validação das pequenas máquinas para os agricultores familiares. Os questionamentos buscaram esclarecer quais foram as contribuições de cada um dos envolvidos na experiência. Assim foi possível reconhecer a importância da participação dos produtores no processo de validação como forma de intercâmbio de conhecimento, que muito pode contribuir para o aperfeiçoamento da tecnologia.

Ao final, percebemos que as reflexões proporcionadas pela SE permitiram resgatar aprendizados e apontar elementos que evitarão repetir erros em futuras validações, além de potencializar as estratégias e as ações bem-sucedidas.

Contexto

Um dos maiores desafios na agricultura brasileira é encontrar meios para tornar a pequena propriedade economicamente sustentada. Para isso, devem ser quebradas as barreiras entre a produção e a difusão do conhecimento com o aumento do processo de interação entre cientistas e usuários, disponibilizando os resultados que a ciência e tecnologia já produziram para o desenvolvimento da agricultura familiar.

A existência de poucas tecnologias apropriadas à realidade do pequeno produtor, e/ou o difícil acesso a elas, tem levado ao uso de práticas pouco efetivas, o que contribui para redução da produtividade, descapitalização dos produtores e êxodo rural. Em razão disso, em sociedades cada vez mais reflexivas a respeito das questões sociais e dos problemas ambientais, tornam-se condicionantes formatos tecnológicos capazes de viabilizar uma base de produção econômica

que não prejudique as condições sociais e ambientais em que vivem e produzem as famílias de agricultores.

Porém não bastam tecnologia e difusão, vários fatores têm sido responsáveis pela dificuldade em promover o desenvolvimento e inserção de novas tecnologias em diferentes mercados, entre eles está a falta de gerência e treinamento de dirigentes e atores envolvidos no processo de produção e na comercialização desses produtos.

O arroz, o feijão e o milho são produzidos em todas as regiões do Brasil, sob variadas condições de manejo do solo e de planta e por diferentes classes de produtores, desde os pequenos até os empresários agrícolas. O grau de mecanização empregado nas lavouras desses produtos depende do tamanho da área de cultivo, do poder aquisitivo dos produtores, do tipo de exploração, da topografia do solo e da disponibilidade de equipamentos apropriados aos cultivos.

A agricultura familiar tem relevante participação na produção nacional de grãos, e a inexistência de equipamentos adequados para esse grupo de produtores é notável. De forma geral, o conforto na operação, a perda na qualidade dos grãos e a baixa eficiência caracterizam os equipamentos utilizados por esse segmento.

Diagnósticos realizados por Sousa e Cabral (2009) em comunidades de pequenos produtores de arroz no Brasil revelaram a necessidade da compatibilização do seu cultivo com requisitos de ordem econômica, ecológica e social, expressando a necessidade urgente de tecnologias que assegurem uma produção agrícola sustentável e competitiva. Ainda segundo

os estudos, essa demanda poderia ser suprida pela utilização de pequenas máquinas projetadas para a agricultura familiar. As vantagens comparativas após a utilização dessa tecnologia de pós-colheita poderiam contribuir para que se avance nos estágios de agregação de valor nas cadeias produtivas de grãos.

Conforme Silva e Soares (2003), nas pequenas lavouras de arroz de terras altas e de várzeas, a trilha, normalmente, é realizada batendo manualmente as panículas num anteparo rígido para o desprendimento dos grãos. Essas operações resultam em baixa capacidade de trabalho, limitam a expansão das pequenas áreas de cultivos e impedem a realização dos trabalhos no momento adequado.

Nesse contexto, a Embrapa Arroz e Feijão pensou em novos equipamentos para o processamento da colheita, fabricados com técnicas simples, utilizando-se de recursos de pequenas oficinas, acionados pelas mãos ou pelos pés do homem ou por motores de baixa potência, que poderão auxiliar os pequenos agricultores a contornar os inconvenientes descritos.

Desenvolveram-se, então, três trilhadoras de arroz, acionadas por pedal (Figura 1), motor estacionário (Figura 2) e trator (Figura 3); duas abanadoras, acionadas por pedal (Figura 4) e motor elétrico (Figura 5) e uma abanadora classificadora de sementes, acionada por motor elétrico (Figura 6), as quais apresentaram desempenho significativamente superior aos métodos manuais das pequenas lavouras.

Foto: Thiago Andrade



Figura 1. Trilhadora de arroz acionada por pedal.

Foto: Thiago Andrade



Figura 2. Trilhadora e arroz acionada por motor estacionário.



Foto: Thiago Andrade

Figura 3. Trilhadora de arroz acionada por trator.

Apesar da relevância e do potencial desses equipamentos, eles haviam sido desenvolvidos há mais de 10 anos por pesquisadores da Embrapa e estavam guardados “na prateleira”, sem a possibilidade de adoção por parte dos pequenos produtores. Percebendo a possibilidade de viabilizar o uso desses equipamentos, o pesquisador da tecnologia identificou a necessidade de fazer ajustes estruturais para permitir o melhor desempenho, a multiplicação de similares, o conforto na operação e a adoção no sistema de produção da agricultura familiar. Esses ajustes foram um dos objetivos específicos do projeto Aperfeiçoamento

Foto: Thiago Andrade



Figura 4. Abanadora acionada por pedal.

Foto: Thiago Andrade



Figura 5. Abanadora acionada por motor elétrico.



Foto: Thiago Andrade

Figura 6. Abanadora classificadora de sementes acionada por motor elétrico.

de Trilhadoras e Abanadoras Desenvolvidas para Pequenos Empreendimentos. Outro objetivo específico do projeto citado era a validação das máquinas em lavouras comunitárias instaladas por associações e cooperativas de agricultores familiares.

Quando se optou por fazer a sistematização dessa experiência, o processo de validação já havia sido finalizado e os ajustes indicados pelos agricultores devidamente acatados pela equipe de mecanização. Para a parte do planejamento da sistematização que previa o retorno para ouvir os agricultores que participaram das validações, foi essencial o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás (Emater-GO), que mais uma vez indicou que, entre os quatro municípios, o Município de Formoso era o mais estratégico para o retorno da

analista responsável pela SE. Isso ocorreu pelo fato de lá haver técnico da Emater para apoiar a ação, além de lavoura comunitária de arroz similar à realizada no dia de campo de validação e presença da maioria dos agricultores familiares que participaram da experiência em questão.

A experiência sistematizada ocorreu em quatro municípios do Estado de Goiás: Goianésia, Morrinhos, Niquelândia e Formoso. Desses, três estão localizados na região norte do Estado de Goiás e outro na região sul. As validações ocorreram no mês de abril de 2011, por meio da realização de dias de campo que tinham como objetivo identificar os ajustes (melhorias) nas máquinas dos agricultores pertencentes a associações e cooperativas.

A estratégia para definição dos municípios onde se daria a validação foi concebida em parceria com a Emater-GO e previa a identificação daqueles locais que apresentassem estrutura de apoio para participação

de associações e cooperativas de agricultores familiares nas lavouras comunitárias instaladas.

A equipe que participou da experiência era composta pelo pesquisador José Geraldo da Silva e pela analista Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, ambos da Embrapa Arroz e Feijão; e, ainda, pela Emater, com os engenheiros-agrônomos: Arnaldo Francisco Bonfim, Antônio Celso Barroso de Sales, Armando Carvalho de Oliveira, Baltazar José de Castro, César Alves de Lima Júnior, Idalina Dias Carneiro da Silva, José Orlando de Oliveira, Lucydário Patriota de Araújo, Masolene Sales de Castro, Miguel Arcanjo Neto, Raimundo Nonato Teixeira Menezes e Sebastião Machado Costa.

Em razão do grande número de agricultores que participaram da experiência (aproximadamente 300), optou-se pela representação neste documento por grupos e tipos, conforme Tabela 1, sendo representados por suas associações e cooperativas.

Tabela 1. Atores que participaram da sistematização de experiências.

Atores diretos da experiência	
Grupo ou tipo	Representantes
Técnico da Embrapa	Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, José Geraldo da Silva
Técnico de Ater	Arnaldo Francisco do Bonfim, Antônio Celso Barroso de Sales, Armando Carvalho de Oliveira, Baltazar José de Castro, César Alves de Lima Júnior, Idalina Dias Carneiro da Silva, José Orlando de Oliveira, Lucydário Patriota de Araújo, Masolene Sales de Castro, Miguel Arcanjo Neto, Raimundo Nonato Teixeira Menezes e Sebastião Machado Costa
Produtores entrevistados (Município de Formoso, GO)	Nivaldo Barbosa de Sá, Siro Belo de Lima, Sinval Bernardes Dias, Bertolina Antônia de Oliveira, Waldemar Leles Vieira, Jair Estevão de Souza, Ademar Soares dos Santos, Domingos Silva de Matos, José Damasceno Filho
Associação de produtores rurais da região de Santo Antônio	Cirino Vicente Ferreira
Associação Tijuqueiro	Lilian Santana de Lima
Associação Amigos da Natureza	Sinézio Claudio de Oliveira
Associação dos produtores extratores rurais do Buriti e Trairas (Aspbut)	Onir Luiz Silva
Associação Central de Pequenos Produtores (Niquelândia, GO)	Lívio Lopes
Associação dos Pequenos Produtores da Grota Seca, Pipoca e Bacaba de Formoso (Agropiba)	Amauri José da Silva
Associação do Projeto Assentamento Santa Rita Groeiro	Maciana Celestino Pereira
Associação do Projeto Assentamento Formoso	Florêncio Santana
Associação do Projeto Assentamento Aranha	Demercy da Silva Rocha
Associação do Projeto Assentamento Conceição	Gelso de Moura Santos
Associação do Projeto Assentamento Bom Sucesso	Ozair Silva Paulino
Associação do Projeto Assentamento Vitória	Hélio Correia de Morais
Associação do Projeto Assentamento Nova Aurora	João Batista da Silva
Associação da Agricultura Familiar de Santa Rosa	Nicanor Rodrigues Machado

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Atores diretos da experiência	
Grupo ou tipo	Representantes
Cooperativa dos agricultores familiares de Niquelândia, GO	Cirino Vicente Ferreira
Cooperativa dos agricultores familiares (Cooperfat)	Gilma Maria da Silva
Cooperfamiliar	Lirino Vicente Ferreira
Coperagro Familiar	Devarli Braz
Cooperativa Agrofamiliar de Ceres	Leandro Antonio Duarte
Associação de Pequenos Produtores de Rianópolis, GO	Pedro Rodrigues de Oliveira
Associação dos Pequenos Produtores do Córrego do Alegrete (Ceres, GO)	Leandro Antonio Duarte
Atores indiretos da experiência	
Grupo ou tipo	Representantes
Emater-GO	Waldemar Cerqueira
Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás (Seagro-GO)	Antônio Flávio Camilo de Lima
Secretaria Municipal de Agricultura (Formoso, GO)	Lucimar de Araújo
Secretaria Municipal de Agricultura (Morrinhos, GO)	Edson Claudino da Silva
Prefeitura de Formoso, GO	Emerson Pereira da Silva
Prefeitura de Goianésia, GO	Benedito Pires da Costa
Instituto Federal de Morrinhos	Anselmo Golynski

Descrição da experiência

A equipe técnica da Embrapa Arroz e Feijão, juntamente com a Emater-GO, elaborou um plano de trabalho visando à realização da atividade por meio de duas etapas: treinamento e validação em campo.

A Diretoria de Pesquisa e Extensão da Emater-GO indicou o engenheiro-agrônomo Arnaldo Bonfim para selecionar os técnicos que participariam do treinamento. O objetivo era capacitá-los para a etapa de validação das máquinas em campo. Os técnicos foram escolhidos de acordo com os seguintes critérios: proximidade dos locais onde aconteceriam as validações, vivência diária com atividades que envolvessem a implantação de lavouras comunitárias e boa articulação com associações e cooperativas de agricultores familiares. Assim, esses técnicos poderiam atuar posteriormente como multiplicadores da experiência em todo o estado.

O treinamento foi realizado nas dependências da Embrapa Arroz e Feijão, no dia 7 de abril de 2011, com carga horária de 8 horas (Figura 7). O pesquisador e líder do projeto José Geraldo da Silva e a analista Márcia Gonzaga de Castro Oliveira ministraram o treinamento, que contou com a participação de 11 técnicos extensionistas: Celso Barroso de Sales (Mambai, GO); Armando Carvalho de Oliveira (Formoso, GO); Arnaldo Francisco do Bonfim (Goiânia, GO); Baltazar José de Castro (Itapaci, GO); César Alves



Foto: Márcia Gonzaga de Castro Oliveira



Foto: Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Figura 7. Treinamento de operação das máquinas.

de Lima Jr. (Varjão, GO); Idalina Dias Carneiro da Silva (Goiânia, GO); José Orlando de Oliveira (Morrinhos, GO); Masolene Sales Dias (Niquelândia, GO); Miguel Arcanjo Neto (Itapuranga, GO); Raimundo Nonato Teixeira Menezes (Formosa, GO); Sebastião Machado Costa (Goianésia, GO).

Após o treinamento dos técnicos, os coordenadores da parceria Embrapa/Emater selecionaram e articularam outros quatro municípios para realização de dias de campo de validação das máquinas destinadas à agricultura familiar. Os municípios indicados apresentavam lavouras comunitárias de arroz e estavam localizados em distintas regiões do Estado de Goiás (Serra da Mesa, Vale do São Patrício e região sul), o que favoreceu uma boa representatividade de opiniões dos produtores familiares, pertencentes a diferentes associações de pequenos agricultores.

Os dias de campo previstos e realizados foram os seguintes:

- 1) Dia 8 de abril de 2011, na lavoura comunitária de Morrinhos, GO (Figura 8).
- 2) Dia 12 de abril de 2011, na lavoura comunitária de Formoso, GO (Figura 9).
- 3) Dia 14 de abril de 2011, na unidade de produção familiar de Goianésia, GO (Figura 10).
- 4) Dia 27 de abril de 2011, na lavoura comunitária de Niquelândia, GO (Figura 11).

No total, foram previstos e realizados quatro dias de campo, com 299 participantes e com grande representatividade de políticos, lideranças comunitárias,



Foto: Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Figura 8. Dia de campo em Morrinhos, GO.



Foto: César Alves de Lima Júnior

Figura 9. Dia de campo em Formoso, GO.



Figura 10. Dia de campo em Goianésia, GO.



Figura 11. Dia de campo em Niquelândia, GO.

técnicos extensionistas, produtores associados e cooperados. A inscrição dos participantes foi realizada pelos técnicos da Emater, considerando-se a importância de ter a representatividade das associações e cooperativas de produtores. Por esse motivo, não houve escolha dos participantes entre formadores de opinião ou não, eles tiveram livre acesso aos eventos realizados, especialmente porque houve o interesse em disseminar a tecnologia entre todos.

Nos dias de campo realizados em cada lavoura comunitária de arroz, foram feitas apresentações para demonstrar a simplicidade, os componentes e os passos para a construção das três trilhadoras de arroz e das três abanadoras de grãos e sementes. Após a apresentação, os agricultores, técnicos e demais participantes do evento operaram as máquinas por um período de tempo de 2 horas. Em seguida, preencheram um questionário (Figura 12) de avaliação por máquina, no qual demonstraram a satisfação geral em relação às máquinas, à demanda de esforço físico,



Figura 12. Aplicação de questionário aos produtores.

ao valor médio de aquisição e às vantagens e desvantagens de cada máquina em comparação ao sistema manual de trilha do arroz e à abanação dos grãos de arroz e milho. Os dados obtidos nas validações foram analisados por meio do software Sphinx® versão 5.1, e o número de citações de respostas foi considerado.

A análise dos resultados obtidos pela aplicação dos questionários aos produtores no processo de validação indicou a necessidade de melhorias nos seguintes aspectos: eficiência na abanação, introdução do acionamento motorizado em trilhadora a pedal e simplificação do processo de construção das máquinas. Essas melhorias foram acatadas pela equipe técnica da Embrapa. Foram elaborados manuais impressos (SILVA et al., 2011a, 2011b) e didáticos, de fácil compreensão, com todos os passos para a fabricação dos equipamentos, com baixo custo e rapidez, visando à fabricação pelo próprio produtor, a fim de favorecer a adoção e a multiplicação desses equipamentos (Figura 13).

Essas publicações se encontram disponíveis para a comunidade rural brasileira. As instituições públicas e



Figura 13. Manuais das máquinas.

privadas, instituições de ensino e de extensão rural, associações e cooperativas que já apresentaram interesse pelo material foram atendidas e pretendemos fornecer treinamento sobre a fabricação, visando à formação de multiplicadores da tecnologia.

Participação

A mobilização integrada dos técnicos da Embrapa Arroz e Feijão com os técnicos da Emater e de seus escritórios locais no Estado de Goiás contribuiu para um adequado planejamento do público-alvo que se pretendia atingir, no intuito de maximizar o efeito multiplicador da validação.

De acordo com esses técnicos, a participação dos agricultores familiares foi ativa durante as validações em campo. Os produtores líderes e formadores de opinião estimulavam os demais produtores a inserir

em suas atividades rotineiras a tecnologia apresentada, visando minimizar o esforço humano no processo de produção de grãos como o arroz.

Na visão dos produtores, a participação deles na experiência gerou satisfação no grupo e os permitiu vivenciar, na prática, que, com a adoção da tecnologia, é possível agilizar o processo da colheita, com menos esforço, reduzindo os custos da mão de obra. Eles se sentiram à vontade para participar ativamente do teste das máquinas.

Adoção de tecnologia

Na percepção dos atores da experiência de Formoso, GO, ouvidos neste processo de SE, fica claro que a validação das máquinas abriu horizontes sobre as possibilidades de efetuar o trabalho do dia a dia da lida no campo com maior eficiência e com melhoria da qualidade de vida no trabalho. Percebe-se que houve envolvimento dos atores com a experiência no intuito de propor melhoria/adaptação e reconhecimento/percepção do nível de dificuldade do trabalho que

realizam, da forma como executam e de que a lida no campo pode ser melhorada. Todavia, percebe-se que, após determinado tempo da experiência, a tecnologia validada não foi adotada, portanto é interessante que sejam feitas discussões, talvez dando continuidade ao processo de sistematização, sobre o porquê dessa situação. O ideal seria que todos os atores envolvidos direta e indiretamente na experiência discutissem a questão e que fossem feitos encaminhamentos para

a realização de outros eventuais ajustes necessários para a adoção da tecnologia validada.

Embora as máquinas não tenham sido efetivamente adotadas por questões sociais, culturais e econômicas que fogem ao objetivo deste trabalho, pode-se ressaltar, como aspecto positivo da experiência, a excelente avaliação obtida na aplicação dos questionários, o que demonstra o grau de satisfação dos produtores familiares em relação às máquinas (trilhadoras e abanadoras de arroz).

Uma forma que a equipe responsável pela validação encontrou de aumentar as chances de adoção da tecnologia foi a disponibilização de publicações que mostram à comunidade rural brasileira o passo a passo da construção das máquinas. Outra forma de maximizar a probabilidade de adoção seria intensificar as discussões para elaboração de políticas públicas de incentivo à indústria para fabricação dessas máquinas, visando à disponibilização aos públicos de interesse.

Fatores de êxito

A parceria realizada entre pesquisadores, analistas, técnicos da extensão rural e produtores para a validação das máquinas permitiu averiguar que o aperfeiçoamento das tecnologias tornou-se mais eficiente e consumiu menos tempo em razão da interação dos conhecimentos teóricos e práticos. Além disso, permitiu melhor “acabamento” do projeto das máquinas por meio das sugestões que combinaram projeto e uso da máquina.

Outro fator de sucesso que consideramos fundamental reforçar foi a participação ativa de agricultores familiares nas validações e a construção de conhecimento vivenciada com a parceria entre P&D, técnicos de TT/extensão e produtores. A participação de produtores líderes e formadores de opinião estimularam os demais produtores a inserir a mecanização, visando minimizar o esforço humano no processo de produção de grãos como o arroz.

Dificuldades e limitações

É interessante refletir também sobre os insucessos e as falhas da experiência e sobre as razões pelas quais ocorreram, pois aprendemos bastante com os erros. Nesse sentido, um aspecto negativo da experiência que serve como aprendizado foi o fato de, no momento da validação, faltarem dois elementos essenciais para compor o conjunto de informações a serem transferidas: o custo de se construir cada uma das

máquinas e o relato de alguém que já tivesse montado/construído/fabricado uma máquina contando o grau de facilidade/dificuldade para reproduzir unidades da máquina e dicas para quem for construí-la.

Uma das dificuldades do processo de validação foi o pouco tempo disponível para os agricultores apresentarem suas percepções (prós e contras) a respeito das máquinas em teste.

Singularidade da experiência

O diferencial foi o trabalho conjunto entre diversos atores, como pesquisa, TT, extensão e agricultores,

considerando conhecimento tácito destes para implementar melhorias no desenvolvimento da tecnologia.

Descobertas, aprendizados e recomendações

A participação ativa de agricultores familiares nas validações e a construção de conhecimento vivenciada com a parceria entre P&D, técnicos de TT/extensão e produtores foram os aspectos mais importantes, os quais favoreceram o bom resultado da atividade dentro do projeto para melhoria da tecnologia.

Quando a atividade é pensada em conjunto com os vários atores do processo, nota-se que o resultado é mais efetivo e que a aceitação da tecnologia é melhor.

Verificamos que o processo de validação foi bem-sucedido, de forma geral, principalmente pelas observações dos usuários (produtores). No entanto, é recomendável que o tempo de exposição da tecnologia

seja maior, para que os usuários possam avaliar os pontos fortes e fracos das máquinas com mais clareza.

Nos próximos eventos de validação, seria importante incentivar a participação de produtores por meio de pré-inscrição e seleção/recrutamento daqueles que possuem perfil de multiplicadores/formadores de opinião.

Outro fator importante para experiências futuras de validação de novas tecnologias (máquinas e outras afins) é o cuidado para que as informações a serem transmitidas estejam bem completas e respaldadas. Além disso, é importante contar sempre com a participação de extensionistas rurais, visto que essas profissionais conhecem a realidade local.

Conclusão

Esta sistematização foi de grande importância para a Embrapa Arroz e Feijão, pois ampliou nossa capacidade propositiva em relação ao desenvolvimento e à validação de novas máquinas e outras tecnologias, a fim de atender as necessidades da agricultura familiar.

Ficou evidente que a parceria entre pesquisadores, analistas, técnicos da extensão rural e produtores para construção de conhecimento e aperfeiçoamento de tecnologias desenvolvidas torna o processo mais eficiente, pois favorece a interação dos conhecimentos teóricos e práticos.

Por reconhecer como pontos fortes das máquinas o menor índice de esforço físico necessário na trilha e abanação do arroz e a consequente melhoria nas condições de trabalho dos produtores familiares, a Embrapa Arroz e Feijão foi premiada no ano de 2013 pela Fundação Banco do Brasil (FBB), certificando

esses equipamentos como Tecnologia Social³. As descrições dos equipamentos estão disponíveis na base de dados do Banco de Tecnologias Sociais (BTS) da Fundação.

³ Criado em 2001, o Prêmio Fundação Banco do Brasil é o principal instrumento de identificação e certificação dessa categoria, especificamente para composição do BTS, apresentando soluções desenvolvidas por instituições de todo o País para demandas sociais. Realizado a cada 2 anos, o prêmio tem por objetivo identificar, certificar, premiar e difundir tecnologias sociais já aplicadas, implementadas em âmbito local, regional ou nacional, que sejam efetivas na solução de questões relativas aos seguintes temas: alimentação, educação, energia, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, renda e saúde.

Literatura recomendada

HOLLIDAY, O. J. **Para sistematizar experiências**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 128 p. (Série Monitoramento & Avaliação, 2).

OLIVEIRA, M. G. de C.; SILVA, J. G. da; BONFIM, A. F. do; CHAVES, M. O. Validação de trilhadoras de arroz junto a produtores familiares do Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades**: anais. Itajaí: Epagri, 2011. v. 2, p. 729-732.

OLIVEIRA, M. G. de C.; SILVA, J. G. da; BONFIM, A. F. do; CHAVES, M. O. Validação de abanadoras de grãos e sementes de arroz junto a produtores do estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades**: anais. Itajaí: Epagri, 2011. v. 2, p. 733-736.

SILVA, J. G. da. **Ajustes em equipamentos de colheita de grãos desenvolvidos para pequenos empreendimentos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 6 p. (Embrapa. Macroprograma 3 - Desenvolvimento Tecnológico Incremental do Agronegócio). Projeto em andamento.

SILVA, J. G. da; SILVEIRA, P. M. da; BARCELLOS, L. C.; ALMEIDA, R. de A. Construção e avaliação do desempenho de três trilhadoras de arroz. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 333-338, 2001.

Referências

SILVA, J. G. da; OLIVEIRA, M. G. de C.; SOARES, D. M.; PEREIRA, R. M. **Passos para a construção de três trilhadoras de arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2011a. 41 p.

SILVA, J. G. da; OLIVEIRA, M. G. de C.; SOARES, D. M.; PEREIRA, R. M. **Passos para a construção de três abanadoras de sementes**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2011b. 49 p.

SILVA, J. G. da; SOARES, D. M. **Abanadoras de sementes para pequenas lavouras**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 5 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 59).

SOUSA, I. S. F. de; CABRAL, J. R. F. Ciência e inclusão social na agricultura. In: SOUSA, I. S. F. de; CABRAL, J. R. F. (Ed.). **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 21-69.

Anexo

Metodologia do processo de sistematização de experiências

Objetivos da sistematização

O objetivo desta Sistematização de Experiências (SE) é contribuir para a compreensão dos métodos e ferramentas participativas de transferência de tecnologia utilizadas no projeto, conhecendo a forma como foi feita a validação; favorecendo a troca de experiências entre os pequenos agricultores e os transferidores de tecnologia da Embrapa.

Atores

A maioria dos atores da sistematização participou diretamente da experiência. Esses atores são os membros das associações, das cooperativas e moradores dos assentamentos, os quais contribuíram efetivamente durante a etapa de validação das máquinas. Atuaram avaliando a tecnologia e respondendo ao questionário. Houve a participação indireta de atores que favoreceram a realização da experiência, como prefeitos, secretários de agricultura e diretores de órgãos de extensão. Agricultores de associações e cooperativas de Formoso participaram do processo por

duas vezes, no momento da realização das validações e no retorno para o resgate de informações para a construção da sistematização. Os técnicos da Emater participaram de forma efetiva, o que contribuiu para a conclusão do trabalho.

O processo de sistematização propriamente dito desenvolveu-se entre fevereiro e maio de 2013. A SE foi feita por meio de revisão das informações obtidas durante as validações em campo, dos relatórios da atividade, das publicações com os dados obtidos e do memorial de fotos obtidas durante todo o processo.

Elaborou-se um questionário para os produtores e técnicos envolvidos diretamente na experiência. Esse questionário foi aplicado durante o processo de SE. As questões se encontram na Tabela 2.

Esses questionários foram aplicados aos técnicos da Embrapa e da Emater-GO e aos produtores listados no quadro de atores da etapa de SE, ou seja, produtores familiares de Formoso, GO. Para obtenção das respostas aos questionários, realizou-se um dia de campo e o questionário foi aplicado aos produtores presentes no evento.

Tabela 2. Questionário aplicado aos participantes da sistematização.

Questionário aplicado aos técnicos da Embrapa e da Emater
Que ajustes foram sugeridos pelos agricultores?
Houve participação ativa de agricultores familiares durante as validações em campo? Como?
Quais foram as principais aprendizagens geradas no processo de validação para os diferentes grupos de atores?
Que ações e formas desta experiência vocês repetiriam em outros processos de validação?
Que ações e formas desta experiência vocês não fariam novamente em outros processos de validação?
Caso outra equipe de TT queira realizar um processo de validação como o descrito, que recomendações e conselhos vocês dariam?
Questionário aplicado aos produtores de Formoso, GO
Quais foram as principais aprendizagens geradas no processo de validação das máquinas?
Como você se sentiu ao participar da experiência de validação das pequenas máquinas?
Você sugeriu ajustes nas pequenas máquinas? Quais? Por quê?
O que você aprendeu nesse dia de campo do qual participou? Como? Por quê?
Vocês chegaram a fabricar alguma das máquinas testadas? Como?
Vocês receberam o manual de fabricação das máquinas?

Para obtenção de respostas fiéis ao objetivo do trabalho, foi necessário relembrar a atividade de validação ocorrida no município em abril de 2011. A técnica da SE fez uma abordagem do trabalho e enfatizou a importância da atividade realizada. Em seguida, foi feita a identificação das pessoas que participaram da etapa de validação. A realização dessa atividade foi

possível por causa do envolvimento direto do técnico da Emater, senhor Armando Carvalho, que contribuiu para a organização e realização do evento.

Os dados obtidos nos questionários foram compilados e analisados. As observações encontradas foram inseridas no texto da SE propriamente dita.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



ISBN 978-85-7035-740-3



9 788570 357403

CGPE 14263